

УДК 656.11.021.2

**С. Г. СЕЛЕВИЧ**, канд. техн. наук, доц. НТУ «ХПИ»;  
**И. С. ГОЛУБКА**, студент НТУ «ХПИ»

## **СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ РАБОТЫ АВТОТРАНСПОРТА НАВИГАЦИОННОГО ТИПА**

Проведен анализ основных систем GPS–мониторинга грузовых перевозок. Предложен способ оптимизации маршрутов доставки путем их перерасчета в зависимости от изменяющихся условий загрузки улично-дорожной сети.

**Ключевые слова:** GPS–мониторинг, маршрут, координаты.

**Вступление.** Развитие GSM сетей связи и GPRS технологии передачи данных позволяет с помощью относительно дешевых датчиков местоположения, использующих сигналы со спутников, организовать систему непрерывного мониторинга коммерческого транспорта. Для успешного функционирования системы спутникового мониторинга автотранспорта необходимо обеспечить наличие следующего набора компонентов: GPS–трекер, набор цифровых и/или аналоговых датчиков, компьютерная система обработки данных GPS–трекеров.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Наиболее распространенным подходом к контролю работы автотранспорта является визуальный контроль диспетчером [1], в процессе которого контролируется прибытие и отбытие автотранспорта. Такой подход не требует наличия технических средств, однако обязательным является присутствие линейного диспетчера на всех конечных пунктах. Также используются «штамп-часы» [2], с помощью которых водитель автоматически заполняет путевой и маршрутный листы. Такой метод предусматривает низкие затраты на оборудование, но также требует присутствие линейных диспетчеров на всех конечных пунктах. Альтернативным подходом является использование индуктивных датчиков [3], позволяющих в контрольных точках получать данные о прибытии автотранспорта. К числу преимуществ можно также отнести относительно невысокую стоимость, однако, при этом, требуется организовать связь между контрольными и диспетчерскими пунктами.

**Цель исследования, постановка задачи.** Целью данной работы является структурный синтез систем мониторинга автотранспорта навигационного типа позволяющий: снизить затраты на GSM, повысить эффективность работы автотранспорта и дисциплину водителей.

**Система контроля работы автотранспорта навигационного типа.** В развитие рассмотренных систем контроля работы автотранспорта все большее распространение получают системы контроля навигационного типа. Структурная схема такой системы представлена на рис. 1.

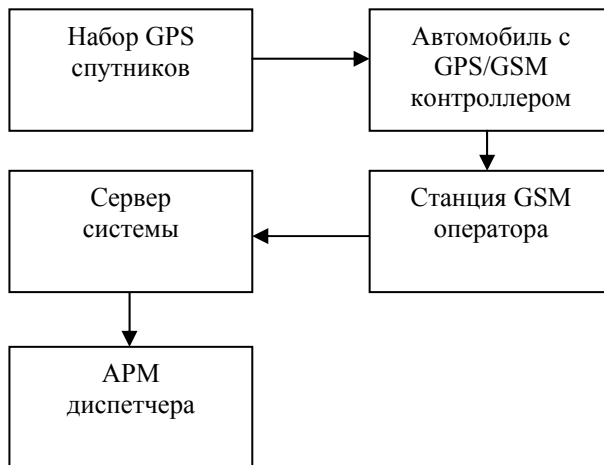


Рис. 1 – Структурная схема системы контроля работы автотранспорта навигационного типа

GPS контроллер, установленный на автомобиле, получает от спутников сигналы геопозиционирования (GPS/Глонасс) и с определенной частотой (1-2 раза в минуту) передает посредством беспроводных сетей GSM операторов данные о своем местоположении и, при необходимости, показания датчиков, установленных в топливном баке, на поворотных механизмах и т.д. Сервер системы через GSM модем получает информацию. На сервере полученные данные обрабатываются и передаются на автоматизированное рабочее место (АРМ) диспетчера.

#### **Определение местонахождения транспорта с помощью GPS.**

Спутниковая навигационная система определяет местоположение путем сопоставления расстояний до «видимых» спутников, которое, в свою очередь, рассчитывается по времени прохождения сигнала от спутников до GPS-приемника. Эта система позволяет в любом месте Земли, за исключением приполярных областей, почти при любой погоде определить местоположение и скорость объектов.

Навигационные системы водителя (НСВ), использующие технологию GPS, предназначены для указания водителю, с помощью дисплея на приборной панели, текущего местонахождения транспортного средства, прокладки кратчайшего маршрута, контроля установленного графика движения. Наибольшая точность в определении местоположения НСВ достигается при использовании трассировщика. В этом случае влияние случайных погрешностей корректируется по условию минимума среднеквадратической ошибки GPS Dead Reckoning (DRGPS) с

использованием фильтра Калмана. Структурная схема такой системы приведена на рисунке 2.

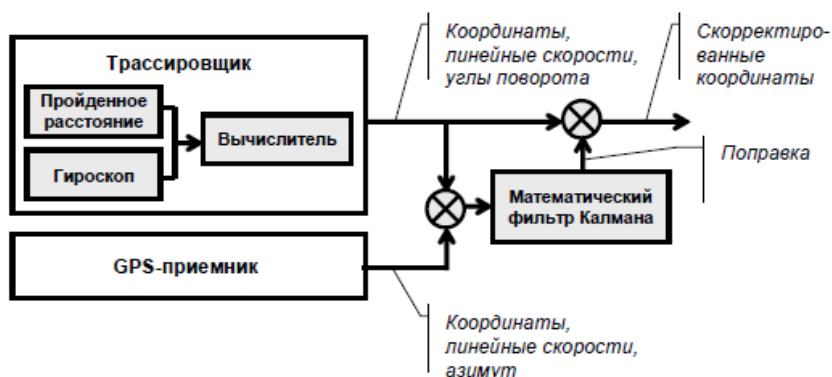


Рис. 2 – Структурная схема работы DRGPS

В диспетчерских навигационных системах данные о местонахождении транспортного средства передаются на АРМ диспетчера, поэтому в состав бортового оборудования входит блок передачи данных, а на АРМ присутствует соответствующее программное обеспечение. Передача координат осуществляется преимущественно при помощи модемной или сотовой связи.

**Совершенствование системы контроля работы автотранспорта навигационного типа.** Существенного расширения возможностей диспетчерской навигационной системы возможно достичь путем привязки к карте данных системы "Яндекс.Пробки" [4]. Яндекс.Пробки предоставляют информацию о скорости транспортных потоков. Для этого сервис собирает из разных источников данные о скоростях, анализирует их, с целью исключения ошибок, и предоставляет в привязке к улично-дорожной сети. Для удобства восприятия информации данные предоставляются в нечетком формате: зеленый (40км/ч и более), желтый (15-40км/ч), высокий (0-15км/ч) показатели загруженности дорог. При этом достоверность пропорциональна количеству источников данных. Для использования системы автомобилисту необходимы: подключенное к интернету мобильное устройство (телефон, смартфон, КПК) с GPS-приемником (встроенным или внешним) и установленное на этом устройстве приложение Яндекс.Карты с включенным режимом «сообщать о пробках». Через определенные интервалы времени устройство передает свои географические координаты, а направление и скорость движения рассчитывает компьютерная система Яндекс.Пробок. Затем программа-анализатор строит единый маршрут движения с информацией о скорости его прохождения — трек. Треки поступают не

только от частных водителей, но и от машин компаний–партнеров Яндекса (организации с большим парком автомобилей, курсирующих по городу).

Таким образом, при использовании информации о загруженности дорог и организации обратной связи диспетчера с водителем, как показано на рисунке 3, появляется возможность «on-line» оптимизации маршрутов движения, но требует определенных затрат на оборудование и квалификации диспетчеров.

Схема такой системы приведена на рисунке 3.



Рис. 3 – Улучшенная схема диспетчерской навигационной системы

Система контроля работы автотранспорта навигационного типа позволяет повысить эффективность работы автотранспорта и контролировать водителей от использования транспортного средства в личных целях, что приводит к снижению затрат на топливо. Но при использовании улучшенной схемы, представленной на рисунке 3, позволяет получить большую эффективность из-за возможности перерасчета проложенного маршрута, с учетом непредвиденных ситуаций на дороге, таких как: пробки, ДТП, ремонтные работы.

**Вывод.** Использование в составе системы мониторинга навигационного типа текущих скоростей движения транспортных потоков, предоставляемых сервисом "Яндекс. Пробки", позволит осуществлять оптимизацию маршрутов доставки.

**Список литературы:** 1. Горев А. Э. Информационные технологии на транспорте. Электронная идентификация автотранспортных средств и транспортного оборудования: "Организация перевозок и управление на транспорте" / Горев А. Э. – Санкт-Петербург, 2010. - 44 с.

2. Савина Н. А. журнал "Учет в бюджетных учреждениях" № 2/2008: "Путевые листы нужно заполнять верно" / Савина Н. А. - Москва, 2005.
3. Туричин А. М. Электрические измерения неэлектрических величин, 4 изд. "Индуктивный датчик" / Туричин А. М. - Москва, 1966.
4. "Яндекс. Пробки" [Электронный ресурс] // «Яндекс». DOI= <http://maps.yandex.ru/>.

*Поступила в редколлегию 13.05.2013*

УДК 656.11.021.2

**Структурный анализ систем контроля работы автотранспорта навигационного типа / С. Г. Селевич, И. С. Голубка** // Вісник НТУ «ХП». Серія: Транспортне машинобудування. – Х. : НТУ «ХП», 2013. – № 31 (1004). – С. 81–85. – Бібліогр.: 4 назв.

Проведено аналіз основних систем GPS-моніторингу вантажних перевезень. Запропоновано спосіб оптимізації маршрутів доставки шляхом їх перерахунку в залежності від умов завантаження вулично-дорожньої мережі, що постійно змінюються.

**Ключові слова:** GPS-моніторинг, вантажні перевезення, маршрут, координати.

The analysis of GPS-monitoring systems was made. The method of optimizing delivery routes by their allocation depending on the varying roads load was proposed.

**Keywords:** GPS-monitoring, route, coordinate.